

國際無人載具法制趨勢 及我國沙盒法規驗證

王自雄 主任/法學博士

資策會科技法律研究所

112年11月30日@無人載具科技創新實驗推動成果交流研討會



stli

科技法律研究所
SCIENCE & TECHNOLOGY
LAW INSTITUTE





目錄

CONTENTS

1

我國無人載具發展與趨勢

2

國際無人載具法規觀測

3

結論與建議



1

我國無人載具發展與趨勢

- 1.1 我國無人載具發展
- 1.2 創新沙盒實驗歷年推動狀況
- 1.3 沙盒實驗法規排除分析



1.1 我國無人載具發展

- KPMG 2020年自駕車整備度指標中，我國為**第13名**

- ◆ 前三名分別為新加坡、荷蘭、挪威

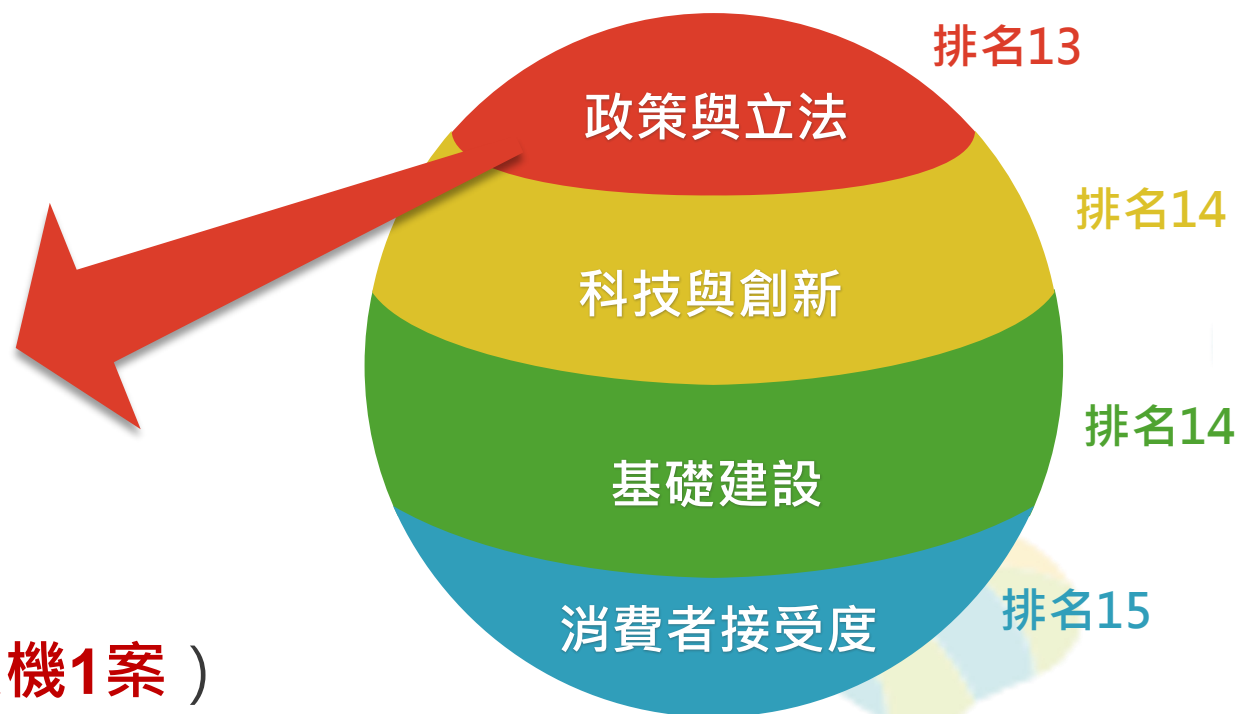
- ◆ 評比面向為：政策與立法、科技與創新、基礎建設以及消費者接受度

《無人載具科技創新實驗條例》

- 2018/11/30三讀通過
- 2018/12/19公布

「無人載具科技創新實驗計畫」


- 2019/10/25受理申請
- 推動至今已累積**18案**
(**自駕車15案**、**自駕船2案**、**無人機1案**)






1.2 創新沙盒實驗歷年推動狀況

截至112年10月初，創新沙盒實驗已累積**18**案（無人機1案、自駕船2案、自駕車15案）
其中在自駕車案中，分別有**載客測試14案**、**物流運輸1案**

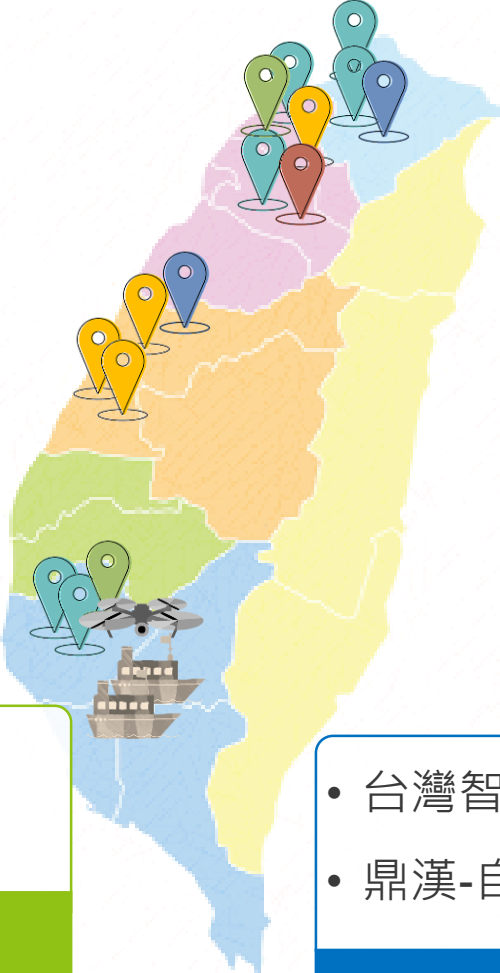
- 
- 勤崙-新北淡海案：2案
 - 台灣智駕-桃園青埔捷運案
 - 理立-台南高鐵案
 - 成大-高精地圖繪製案
 - 工研院-新竹高鐵案

最後一哩接駁

- 
- 工研院-桃機案
 - 勤崙-台積電案

員工接駁



- 
- 工研院-新竹物流案

自駕物流

- 勤崙-彰濱觀光工廠案
- ARTC-彰濱自駕車隊案
- 勤崙-台61案
- 勤崙-青埔客博案

觀光接駁



- 台灣智駕-信義路夜間接駁案
- 鼎漢-自駕巴士虛實整合案

都會運輸





1.3 沙盒實驗法規排除分析

創新實驗計畫已核准通過之**15案自駕車**、**2案自駕船**，及**1案無人機**（共18案），排除規範分析如下

自駕車案主要排除規範



1. 車輛駕駛相關：

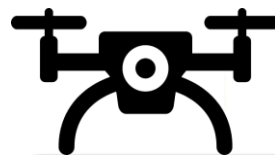
- 1) 需利用**行動裝置**或**通訊設備**與後台監控中心通訊；由電腦自行控制**方向盤**，安全駕駛人**雙手將離開方向盤**：道路交通管理處罰條例§31-1 I
- 2) 承前行為，**屬危駕類型者**：§ 43

2. 車輛型式審驗相關：

- 1) 我國未針對自駕車制定型式審驗規範，故須排除公路法§63 I
- 2) 因應實驗情境之車輛異動：道路交通管理處罰條例§16 I

3. 自製射頻器材相關：電信法§65 I ⑧ ~ ⑩、II ~ IV、電信管理法§80 I ⑤ ~ ⑧、II

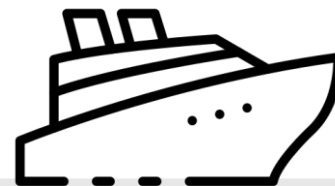
4. 涉物流/接駁情境，**因屬於汽車或電車運輸業**：公路法§77 I ~ III、道路交通管理處罰條例§15 I ③、道路交通管理處罰條例§22 I



無人機案排除規範

- ◆ 自製射頻器材相關：電信法§65 I ⑧ ~ ⑩、II ~ IV、電信管理法§80 I ⑤ ~ ⑧、II
- ◆ 全自主飛行應用：民用航空法§99-14 I ⑨（但於無人機實驗飛行期間，仍應有指定之人員負責監控，以確保整體安全性）

自駕船案主要排除規範



自駕船技術應用目標為**無需於船上配置駕駛及助手**，故需排除：船員法§75-3、§84-7（遊艇及動力小船應配置合格駕駛及助手，始得航行）



2

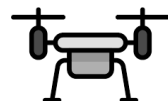
國際無人載具法規觀測

- 2.1 國際無人機法規觀測
- 2.2 國際自駕船法規觀測
- 2.3 國際自駕車法規觀測



2.1 國際無人機法規觀測 (1/2)

一般性規範



目前各國多以重量進行管制區分，有不同之適用程序，原則上無人機使用多須受到以下限制

1. 必須在**視距內**飛行
2. 飛行**高度不得高於400英尺**
3. 只能在**白天**飛行
4. **不得投放物體**
5. **不得飛越人群**
6. **不得於移動車輛上使用**
7. 軍事或機場等有禁飛區、限航區限制

以上規範可能可以透過個案申請進行限制排除

物流、巡檢等應用規範



隨著無人機應用多元型態出現，各國亦開始研議不同應用類型規範鬆綁或調適



- 2021.01提出無人機**人群上空飛行**規則
- 2023 強化美國無人機競爭力法案，將簡化無人機**視距外飛行許可**流程



2023.06.24公布「加拿大航空規則修正案-視距外飛行及其他操作」，可彈性執行**視距外飛行**任務



依操作類型、範圍與飛行區域，循序修正《航空法》以推動無人機應用，並**搭配操作資格**要求**逐步放寬**人口密集處與視距外飛行



2.1 國際無人機法規觀測 (2/2)

就未來空域之管理，國際開始逐步以無人機、UTM為導向延伸至VTOL，以落實先進空中交通與城市空中交通的願景

歐盟

2022.3發布全球首件「**垂直機場設計規格指南**」；2022.6 發布全球首件「**城市空中計程車運作規則**」；2023.5 提出全球首個eVTOL噪音評估的技術規格文件，並進行公眾意見徵集

德國

2022.1 發布「**無人機和空中計程車計畫**」（促進研發和實際應用，並加強公共安全和秩序），並正式啟動BMDV規劃的無人操作航空數位平台（Digitale Plattform Unbemannte Luftfahrt, dipul），將所有在德國進行無人相關資訊、規範與程序進行整合，並提供相關工具以增進航空安全性

美國

2022.2 FAA 展開**無人機交通管理系統**（Unmanned Aircraft System Traffic Management, UTM）營運效能的實地測試，測試結果將作為FAA新標準與視距外規範之參考；2022.9發布「**垂直機場設計指南**」

日本

2022.3 國土交通省公布「**空中飛車試驗飛行指引**」，透過整理現行各項法規中之申請必要手續，使飛行車試驗飛行相關許可基準更加明確；



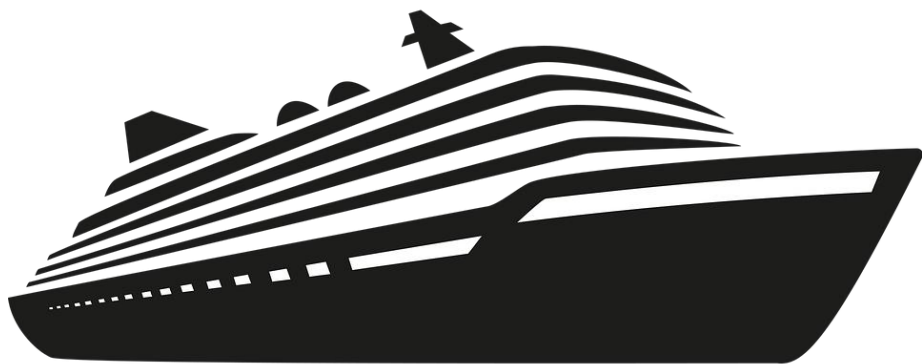
2.2 國際自駕船法規觀測 (1/3)

IMO透過盤點及討論自駕船 (Maritime Autonomous Surface Ships, MASS) 之相關規範建構，於2021及2022年決議將逐步建立非強制性操作指引及於2027年建立強制性規範

2021

第103屆海事安全委員會例會 決議

- 發展**MASS術語與定義**：包含船長、船員、負責人、遠端操作中心、操作員等
- 建立**非強制性MASS操作指引**



2022

第105屆海事安全委員會例會 決議

- 自下一年度之例會開始，將逐屆對**自駕貨船**的規則與預設目標進行規劃
- 透過**非強制性**之規則建立暫時的解決方案
- 累積施行經驗，於**2027年轉為強制性規定**
- 2028年全面適用於所有會員國



2.2 國際自駕船法規觀測 (2/3)

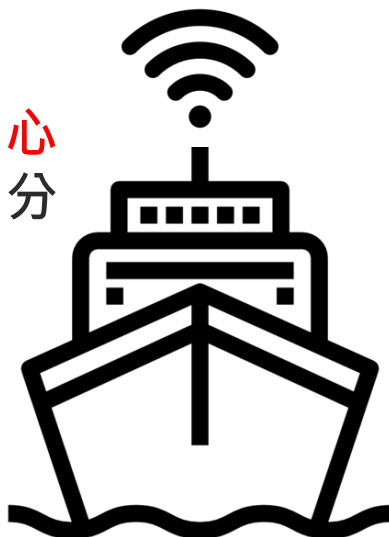
2023年IMO MSC/LEG/FAL聯合工作小組於4月17日舉行會議中，就船長、遠端操作中心與遠端操作員之意涵與角色定位進一步進行討論，可能成為後續人員規範之基礎



- 遠端操作中心（Remote Operations Centre, ROC）：能夠遠距離操作 **MASS** 部分或所有功能的地點
- 不排除一個或多個 ROC 在單次航行中負責 MASS 的可能性
- 同一時間內只有一個 ROC 必須為 **MASS**負責

- 遠程操作員：在遠端操作中心受僱或從事操作 **MASS** 部分或所有功能的合格人員

海事安全委員會在研擬 **MASS**章程時應進一步討論 ROC與遠端操作員的要求



- 無論操作模式或自動化程度如何，都應有一位人類船長負責**MASS**並於必要時進行干預
- 船長是否需要在船上取決於 **MASS**上使用的技術以及船員，不一定都需要在船上
- 一位船長可能會同時負責多艘**MASS**
- 數名船長可能會負責一艘**MASS**的單次航行



2.2 國際自駕船法規觀測 (3/3)

目前多數國家多依照IMO之相關自駕船規劃發展，除部分船級社提出智慧船級符號標準外，多以政策或指引等彈性方式引導，並進行國內規範盤點

美國

驗船協會2022.8公布最新版本之「自動化與遠端操控功能之要求」，以**風險為基礎**的方式訂定**評估自動化與遠端操控功能**的規範要求

歐盟

歐洲海事安全局於2023.3發布「**風險為基礎的評估工具**」研究報告，該研究主要目的為開發專門用於**MASS**的軟體與評估工具，以協助歐盟成員國對**自駕船的設計**進行分析與批准

日本

ClassNK於2023.4公布「海上自主船舶技術落地」白皮書，以「**設計開發階段之安全評估框架**」與「**運航階段之計畫、執行、檢核、改善循環**」為核心，期望透過參與示範項目、標準制定、相關認證與內部趨勢研究所獲得之專業知識，確保**MASS**之安全性，並達成2025年**MASS**技術落地之目標。

中國

2023.訂定「智能船舶規範」、「**船舶自主航行附加標誌檢驗指南2023**」、「船舶自主航行試驗技術與檢驗暫行規則」，針對船舶自主航行、遠端控制航行試驗應具備之軟硬體要求，建立申請程序與試驗安全要求。




韓國

船級社於7月1日修正其自駕船指引，針對自駕船的**通訊備用方案**相關要求予以規定





2.3 國際自駕車法規觀測 (1/2)

目前部分國家已修正道路交通法規使L3-L4之自駕車得以於道路使用，並進一步就物流或接駁等營運規範進行法規調適

國家	規範	說明
 新加坡	2017 道路交通法與規則 2021 TR 68	建立 自駕車實驗與上路之監理沙盒 ，可排除現行道路法規之適用 提出涵蓋自駕車基本表現、載具與系統安全性、資訊安全、品質管理、風險評估以及資料儲存類型和格式之 非強制性標準
 德國	2017、2021兩次修正道路交通法，並制定授權辦法	透過2次道路交通法修正，分階段允許需駕駛人進行接手之自駕車，與不需駕駛人接手之自駕車，於滿足規範要求時，可於公共道路上行駛： 1. 前者：應 符合 國內或受德國承認之 國際型式審驗規範 ； 2. 後者：應具備之 功能與系統表現 、相關 人員義務 、 保險 、 資料記錄類型與格式 、實驗與上路程序進行詳細的規定
 日本	2019-2023陸續修正道路運輸車輛法、道路交通法等規定及其授權辦法	自2019年起 1. 修正道路運輸車輛法，建立確保自駕車 設計到製造 、 使用階段安全性 之制度 2. 自駕車保安基準中，針對 自駕車之性能 、應裝設 狀態紀錄裝置 以及需於車體上張貼 自駕車標誌 等項目進行要求 3. 修正道路交通法， 創設L4自駕車上路許可制度 ，並為涵蓋 PDD 在內之遠距操作型小型車 創設獨立類別 4. 最新發展：亦針對 貨物運送許可應記載之事項 、 駕駛或安全操作員之選任 等進行規範



2.3 國際自駕車法規觀測 (2/2)

國家		規範	說明
 美國	聯邦	無聯邦層級 的自駕車法，自駕車上路皆需透過 NHTSA以豁免方式 許可 • 自駕車乘員保護之最終規則 (2022)	最終規則使有關乘員安全確保之標準能夠適用於搭載有自駕系統的車輛
	各州	目前有36州訂有自駕車相關法律 ，2023年各州陸續提出自駕貨車 列隊行駛規範 、自駕車操作員、自駕車相關勞動就業規範等法案	<ol style="list-style-type: none">1. 雖各州在申請程序上具有差異，但多半需提交安全案例、過去測試紀錄、安全應變計畫等資料予主管機關審查，並具有保險相關要求；2. 德州修訂州交通法規定，新增「人類操作員」規範3. 近期：關注自駕車產生之勞動權益影響
 英國	2018 BSI PAS 1880系列		此系列之 非強制性標準 包含自駕車網路安全、實驗及ODD類別
	2018 自動與電動車法 2022 訂定道路車輛之構造與使用命令； 修正公路行為準則		<ol style="list-style-type: none">1. 定義自動駕駛為「至少在某情況下可安全並遵守法規地自主行駛，並獲得主管機關許可造冊」2. 符合前述定義之駕駛，在自駕模式下觀看、使用車載娛樂平板不再違反道路車輛（構造與使用）條例之規範3. 說明自駕車駕駛人應為與不應為事項，違反此行為準則之駕駛恐生違反現行法規定或其行為被作為事故責任判定依據之後果
	2023 自駕車法案（預計2024年優先推動）		主要內容包含： 1.設立安全規範；2.訂立明確法律責任；3.保護消費者



3

結論與建議



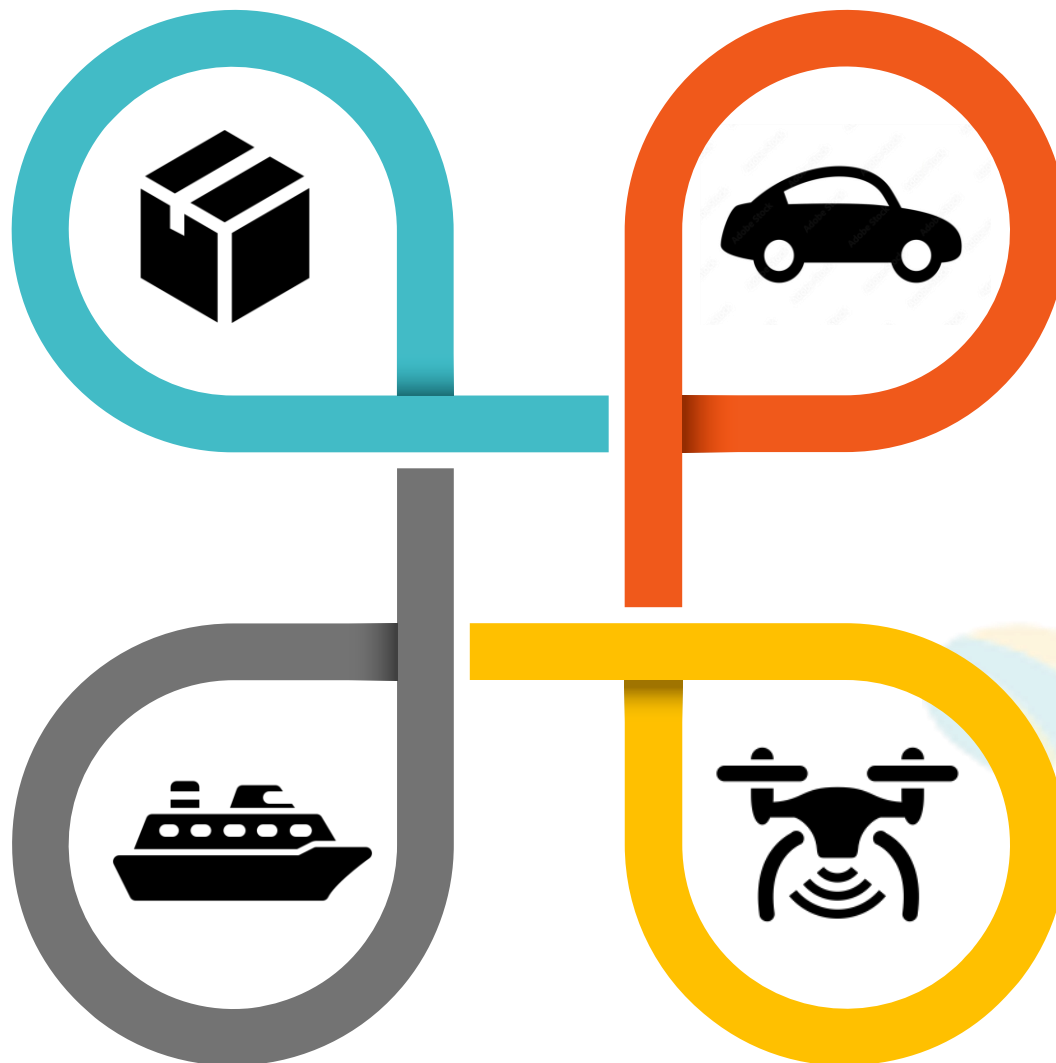


3. 結論

滾動調修無人載具沙盒規範
及申請須知，促進創新實驗
之申請流程及安全性

建立自駕浮具/小型水下載具
規範，並參考國際規範建立
相關實驗驗證準則

- 針對應用較為成熟之自駕浮具或小型水下載具建立規範
- 為蒐集相關實驗驗證數據，可建立自駕船實驗指引以促進技術驗證，了解我國產業發展現況



優先調適L3自駕車規範，並
研議於汽車運輸業規範中建立
L4特許制度之可行性

- 為引入成熟之L3自駕車技術（如ALKS），應優先新增定義、修正道交條例駕駛人相關義務等
- 針對限定場域使用之L4自駕車應用，應持續追蹤並研議相關制度

持續國際觀測視距外飛行及
物流規範發展，並於民航法
規中進行調適

- 參考國際規範，就影響應用較大之視距外飛行及物流規範變遷進行法規調適，以促進產業發展



THANK YOU